



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 17 853 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
A 61 B 3/028
G 02 B 3/14

②1 Aktenzeichen: P 42 17 853.3
②2 Anmeldetag: 29. 5. 92
④3 Offenlegungstag: 2. 12. 93

DE 42 17 853 A 1

⑦1 Anmelder:
Jenoptik GmbH, O-6900 Jena, DE

⑦2 Erfinder:
Ludwig, Manfred, Dr.rer.nat., O-6900 Jena, DE

- ⑤4 Anordnung und Verfahren zur Bestimmung der subjektiven Refraktion
- ⑤7 In einem Probierlinsengestell wird die sphärisch, zylindrische und/oder prismatische Wirkung von vor den Augen angeordneten Probierlinsen verändert, wobei die Probierlinsen einstellbar deformierbare Linsen sind und eine schnell einrastende Fixierung des Probierlinsengestells in einem Scheitelbrechwertmesser vorgesehen ist.

DE 42 17 853 A 1

Die Erfindung betrifft eine Anordnung und ein Verfahren zur Bestimmung der subjektiven Refraktion, wobei in einem Probierbrillengestell die sphärische, zylindrische und/oder prismatische Wirkung von vor den Augen angeordneten Probierlinsen verändert wird.

Die subjektive Refraktometrie wird mit Hilfe von Probiergläsern ausgeführt, die in abgestuften Stärken vor das Auge des Probanden gebracht werden. Dabei werden oft mehrere Probiergläser miteinander kombiniert, um die gewünschte Summenwirkung zu erzielen. Die Probiergläser werden entweder in Probierbrillengestellen gehalten oder sie sind in drehbaren, hintereinander angeordneten Scheiben untergebracht, die in einer gemeinsamen Vorrichtung vor die Augen des Probanden zu positionieren sind, eine solche Anordnung wird als Phoropter bezeichnet.

Der notwendige Satz von Probiergläsern umfaßt ca. 250 Stück in einem Probiergläserkasten, in Phoroptoren werden ca. 140 Stück Linsen verwendet.

Als Nachteil der Phoropter-Lösung ist anzusehen, daß das Gerät relativ große Abmessungen hat und das Gesicht des Probanden während der Untersuchung verdeckt. Dadurch ist die Kommunikation zwischen Proband und Untersucher erschwert. Der mechanische Aufwand der Phoropter-Lösung ist, insbesondere bei motorischer Steuerung, sehr hoch.

In einer anderen Anordnung befinden sich die Probiergläser nicht körperlich vor den Augen des Probanden. Sie werden optisch dorthin projiziert, mit derartigen Geräten wird die "freisichtige Refraktion" praktiziert. Humphrey verwendet für eine spezielle Ausführungsform der freisichtigen Refraktion optische Elemente mit komplizierten asphärischen Flächen, die gegeneinander verschoben werden, um die notwendige Vielfalt der für die Refraktionskorrektur notwendigen optischen Wirkungen zu verwirklichen (US 3874774).

Der optische Aufwand, bestimmt durch die Anzahl der Linsen oder die Kompliziertheit der Linsenflächen ist als Hauptnachteil der üblichen Lösungen anzusehen. Linsen mit variabler Brechkraft (DE 28 17 525) (Flüssigkeitslinsen oder Gel-Linsen) galten bisher als ungeeignet für derartige Zwecke, insbesondere da temperaturabhängige Schwankungen des Brechungsindex eine auf Dauer zuverlässige Skalierung verhindern (ABC der Optik, Leipzig 1961, S. 305).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung und ein Verfahren zur subjektiven Refraktionsprüfung zu erstellen, welche, obwohl nur aus relativ wenigen optischen Elementen bestehend, den Korrekturbereich lückenlos überdeckt. Dabei soll die bisher für den Augenoptiker gewohnte Verfahrensweise bei der Kommunikation mit dem Probanden bei der Einstellung beibehalten werden. Das Untersuchungsergebnis soll einer automatischen Auswertung und Dokumentation zugänglich gemacht werden.

Die Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Anordnung durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs gelöst. Die Erfindung ist in einem System zur freien Refraktion gleichfalls anwendbar, indem Linsenfassungen für einstellbar deformierbare Linsen vorgesehen sind, die zu einem Scheitelbrechwertmesser definiert lösbar fixiert sind. Das erfindungsgemäße Verfahren besteht darin, daß nach der Ermittlung und Einstellung der optimalen Refraktion des Patienten unmittelbar darauf das Probierbrillengestell im Scheitelbrechwertmesser fixiert wird und sofort die eingestellten

Werte gemessen und dokumentiert werden. Änderungen des thermischen Gleichgewichts und damit verbundene temperaturabhängige Schwankungen des Brechungsindex, die in der Literatur als Hindernis für den Einsatz von Flüssigkeitslinsen angesehen werden, werden dadurch ausgeschlossen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Aufbau einer Flüssigkeitslinse mit verstellbarer sphärischer Brechkraft,

Fig. 2 prinzipieller Aufbau einer Flüssigkeitslinse mit verstellbarer zylindrischer Wirkung (Draufsicht),

Fig. 3 Probierbrillengestell für Linsen mit variabler Brechkraft.

In **Fig. 1** befindet sich in einer ringförmigen Fassung 1 eine planparallele Glasplatte 2. Eine durchsichtige, elastische Membran 3, die mittels eines Ringes 4 auf die Fassung 1, beispielsweise durch Anschrauben, gepreßt wird, enthält in ihrem Innern, dem Volumen zwischen der Platte 2 und der Membran 3, eine Flüssigkeit 5 bekannten Brechungsindex. Ein Verbindungsrohr 6 verbindet die eingeschlossene Flüssigkeit 5 mit einem Vorratsgefäß 7. Das Vorratsgefäß 7 weist ein mittels eines Faltenbalges 8 über ein Bedienelement 9 veränderbares Volumen auf. Wenn das Volumen des Vorratsgefäßes 7 durch Zusammendrücken des Faltenbalges 8 verringert wird, erhöht sich der Druck im Innern und die Flüssigkeit 5 bewirkt dadurch eine radial symmetrische elastische Deformation der Membran 3. Die Stärke der Deformation ist abhängig von der Stärke der Kompression im Vorratsgefäß 7.

Das dargestellte Element gemäß **Fig. 1** stellt eine Flüssigkeitslinse mit variabler Brechkraft dar. Dabei kann die Flüssigkeit durch eine gelartige Substanz ersetzt werden. Ersetzt man die ringförmige Fassung gemäß **Fig. 1** durch eine Fassung mit rechteckiger Geometrie, erhält man die Brechkraft einer Zylinderlinse. Eine vorteilhafte Fassungsgeometrie 10 ist in **Fig. 2** dargestellt (Draufsicht). Für die optische Zylinderwirkung wird hierbei der schraffiert dargestellte Bereich 11 ausgenutzt. **Fig. 3** zeigt schematisch ein Probierbrillengestell 12 mit variablem Linsen gemäß **Fig. 1** und 2. Diese sind in die Probierbrille 12 eingesetzt und über Bedienelemente 9', 9'', 9''', 9'''' in ihrer Brechkraft verstellbar. Die Elemente gemäß **Fig. 2** sind um die Durchblickachsen des Probierbrillengestells verdrehbar angeordnet. Der Vorgang der subjektiven Brillenkorrektur erfolgt in der üblichen Weise.

Unmittelbar nach Abschluß der optimalen Brillenkorrektur wird die Brille in einen automatischen Scheitelbrechwertmesser eingelegt und in definierter Weise fixiert, um thermisch bedingte Fluktuationen des Brechungsindex und damit des Brechwertes auszuschließen. Die Fixierung der Brille 12 kann beispielsweise durch Federkraft oder magnetisch erfolgen.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Bestimmung der subjektiven Refraktion, wobei in einem Probierbrillengestell die sphärische, zylindrische und/oder prismatische Wirkung von vor den Augen angeordneten Probierlinsen verändert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Probierlinsen einstellbar deformierbare Linsen sind und eine definierte schnelle einrastende Fixierung des Probierlinsengestells in einem Scheitelbrechwertmesser vorgesehen ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einem System zur freien Refraktion Linsenfassungen für einstellbar deformierbare Linsen vorgesehen sind, die zu einem Scheitelbrechwertmesser definiert (lösbar) fixiert sind. 5
3. Verfahren zur Bestimmung der subjektiven Refraktion, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Probanden die Probierbrille aufgesetzt wird, in an sich aus der Optometrie bekannten Schritten die optimale Refraktion des Patienten ermittelt und eingestellt wird, unmittelbar darauf das Probierbrillengestell im Scheitelbrechwertmesser fixiert wird und sofort die zuletzt eingestellte Brechkraft gemessen wird. 10
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß vor Bestimmung der subjektiven Refraktion das Probierbrillengestell im Scheitelbrechwertmesser fixiert und eine Voreinstellung der einstellbar deformierbaren Linsen hinsichtlich der sphärischen, zylindrischen und/oder prismatischen Wirkung vorgenommen wird. 20

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

